

5

### Elektronische Druckluftanlage

Die Erfindung betrifft eine elektronische Druckluftanlage für Fahrzeuge gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

10

Durch die WO 98/47751 A1 ist ein pneumatisches Fahrzeug-Bremssystem bekannt, das einen Kompressor, wenigstens einen Luftverbraucherkreis, beispielsweise Betriebsbremskreise, einen Parkbremskreis, einen Niederdruck-Hilfskreis und einen Hochdruckkreis aufweist, wobei die Kreise Druckluftbehälter und Bedarfsventile aufweisen. Zwischen dem Kompressor und dem wenigstens einen Verbraucherkreis befinden sich erste, im stromlosen Grundzustand geschlossene, elektrisch betätigbare Ventile und zwischen dem Kompressor und dem Hilfskreis ein zweites im stromlosen Grundzustand offenes, elektrisch betätigbares Ventil. Die Ventile werden von einer elektronischen Steuereinheit betätigt. Die Ausgangsanschlüsse der ersten Ventile der Luftverbraucherkreise sind über Rückschlagventile mit dem Ausgangsanschluss des zweiten im stromlosen Grundzustand offenen Ventils verbunden. Sollte Druckluftbedarf in einem der Verbraucherkreise bestehen, beispielsweise bedingt durch zu niedrigen Behälterdruck, wird das entsprechende Ventil durch die Steuereinheit aufgesteuert, wodurch der Luftbedarf vom Kompressor gedeckt wird, wobei gleichzeitig das zweite Ventil für den Hilfskreis geschlossen wird. Ein Ausfall des Kompressors führt zu einem Druckabfall, der von der Steuereinheit erkannt wird, die die Ventile schließt bzw. geschlossen hält, wodurch der Druck in den Kreisen gehalten wird. Ein Druckregelventil bestimmt die Druckhöhe. Bei Aus-

35

fall des Druckregelventils wird Überdruck durch ein Überdruckventil abgelassen. Drucksensoren überwachen die Kreise. Über das zweite normalerweise offene Ventil und über den Kreisen vorgeschaltete Rückschlagventile werden die  
5 Kreise mit Luft versorgt. Fällt das elektrische System aus, schalten alle Ventile in den Grundzustand. Der Kompressor läuft trotzdem und versorgt die Kreise über das zweite normalerweise offene Ventil des Hilfskreises mit Luft, wobei der Systemdruck durch ein Niederdruckablassventil des  
10 Hilfskreises bestimmt wird. Fällt ein Ventil aus, kann der zugeordnete Kreis über das Ventil des Hilfskreises und das Rückschlagventil mit Luft versorgt werden. Das bekannte System ist aufwendig, da jeder Verbraucherkreis mit einem Druckluftbehälter ausgestattet ist.

15

Durch die DE 100 04 091 C2 ist eine Druckluftversorgungseinrichtung für Fahrzeug-Druckluftanlagen mit einem Mehrkreis-Schutzventil, einem Druckregler, einer Versorgungsleitung zur Versorgung der Kreise des Mehrkreis-  
20 Schutzventils mit Druckluft, und einem Kompressor bekannt, der mittels einer pneumatischen Schaltvorrichtung schaltbar ist, wobei ein Vorsteuerventil vorgesehen ist, dass den Druckregler und die Schaltvorrichtung steuert, wobei zwischen dem Vorsteuerventil und der Schaltvorrichtung eine  
25 Drossel vorgesehen ist. Jeder Kreis weist einen Druckluftbehälter auf. Das Vorsteuerventil wird durch eine Steuer- und/oder Regelelektronik gesteuert und/oder geregelt. Drucksensoren überwachen den Druck in den Kreisen und in der Versorgungsleitung.

30

Bei Fahrzeugen mit Druckluftbremsanlage ist es zur Erfüllung der EU-Bremsenrichtlinie bekannt, für den Vorderachs- und den Hinterachsbremskreis gesonderte Druckluft-

behälter vorzusehen. Für andere Druckluftverbraucher, wie beispielsweise einen Luftfederkreis, werden zusätzliche Druckluftbehälter eingesetzt, um sicherzustellen, dass die Funktionsfähigkeit der Bremsanlage nicht durch den Betrieb solcher weiteren Druckluftverbraucher negativ beeinflusst wird. Solche bekannten Druckluftanlagen mit gesonderten Druckluftbehältern für eine Vielzahl von Druckluftverbraucherkreisen sind mit großem Aufwand an hohen Kosten verbunden.

10

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Druckluftanlage der eingangs genannten Art so auszubilden, dass weitestgehend auf Druckluftbehälter für weitere Druckluftverbraucherkreise, beispielsweise Luftfederkreise, - außer für die Bremskreise - verzichtet werden kann, ohne negative Rückwirkungen auf die Bremskreise befürchten zu müssen.

15

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst.

20

Vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Aufgabenlösung sind in den Unteransprüchen angegeben.

25

Die Erfindung sieht elektrisch betätigbare Ventile, vorzugsweise Magnetventile für die einzelnen Verbraucherkreise vor. Durch die erfindungsgemäß ausgebildete Druckluftanlage ergeben sich Kosteneinsparungen, weil auf die Druckluftbehälter für weitere Druckluftverbraucher, insbesondere für den Luftfederkreis einschließlich der zugehörigen Komponenten verzichtet werden kann. Auf die Behälter für die Betriebsbremskreise kann selbstverständlich

30

nicht verzichtet werden. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung können die Kosten für das Gesamtsystem reduziert werden. Der Installationsaufwand ist geringer. Bei Druckbedarf können die weiteren Druckluftverbraucher, insbesondere der  
5 Luftfederkreis primär durch die Betriebsbremskreise befüllt werden, solange die Bremsdrücke der Bremskreise den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen, wozu es lediglich notwendig ist, das normalerweise geschlossenen Magnetventil des Luftfederkreises zu öffnen, da die Magnetventile der Be-  
10 triebsbremskreise normal, d. h. im stromlosen Grundzustand, offen sind. Bei dem Druckluftfederkreis ohne Druckluftbehälter reduziert sich die Schalthäufigkeit des normal geschlossenen Magnetventils, da eine Betätigung nur bei einer Druckluftanforderung von dem elektronisch gesteuerten Luft-  
15 federkreis (ECAS) erfolgt. Die Systemsicherheit und Systemverfügbarkeit werden verbessert. Bei einem normalen Betrieb ergeben sich durch das geschlossene Magnetventil keine Rückwirkungen von dem Luftfederkreis auf die Bremskreise.

20 Die Erfindung soll nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Luftaufbereitungsanlage zeigt, näher erläutert werden.

25 Druckmittelleitungen sind in der Zeichnung durchgezogene Linien, elektrische Leitungen sind gestrichelte Linien.

Die Zeichnung zeigt eine Druckluftanlage 2 mit einem Druckluftversorgungsteil 4 und einem Druckluftverbraucher-  
30 teil 6. Der Druckluftversorgungsteil 4 umfasst einen Kompressor 7, eine Kompressor - Steuereinrichtung 8 und ein Lufttrocknerteil 10.

Der Druckluftverbraucherteil 6 weist eine Druckluftverteilerleitung 14, mehrere elektrisch betätigbare Magnetventile 16, 18, 20, 22, 24 mit Rückstellfeder und mehrere über die Magnetventile mit Druckluft versorgte Druckluftverbraucherkreise 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38 auf.

Vom Kompressor 7 führt eine Druckluftversorgungsleitung 40 über ein Filter 42, einen Lufttrockner 44 und ein Rückschlagventil 46 zur Verteilerleitung 14, von der zu den Magnetventilen führende Leitungen 48, 50, 52, 54, 56 abzweigen. Von den Magnetventilen führen Druckluftleitungen 58, 60, 62, 64, 66 zu den Verbraucherkreisen. Die Leitung 62 verzweigt sich in zu den Kreisen 30 und 32 führenden Leitungen 62', 62'', wobei in der Leitung 62'' noch ein Rückschlagventil 68 angeordnet ist. In der Versorgungsleitung 52 ist ein Druckbegrenzer 70 angeordnet. Hinter dem Druckbegrenzer 70 zweigt die zum Magnetventil 22 führende Leitung 54 ab. Die Leitung 64 verzweigt sich in zu den Kreisen 34 und 36 führenden Leitungen 64' und 64''.

20

Drucksensoren 72, 74, 76, 78, 80, 82 überwachen den Druck in den Verbraucherkreisen und in der Verteilerleitung 14 und geben den jeweiligen Druck als Drucksignal an eine elektronische Steuereinheit 84, die die Magnetventile direkt steuert.

25

Die Verbraucherkreise 26, 28 können beispielsweise Betriebsbremskreise, der Verbraucherkreis 30 kann ein Anhängerbremskreis, wobei normalerweise zwei Leitungen, eine Versorgungsleitung und eine Bremsleitung, zum Anhänger führen, der Verbraucherkreis 32 ein Feststellebremskreis mit Federspeicher, die Verbraucherkreise 34 und 36 können Nebenverbrauchskreise, wie Fahrerhausfederung, Türsteuerung

30

etc., d.h. alles was nichts mit den Bremskreisen zu tun hat sein. Der Verbraucherkreis 38 ist ein Hochdruckkreis für eine Luftfederungsanlage (als Luftbalg dargestellt) ausgebildet. Eine Luftfederungsanlage benötigt normalerweise  
5 Hochdruck, weil die Luftfederbälge viel Volumen und relativ hohe Drücke aufweisen.

Die Betriebsbremskreise 26, 28 weisen Druckluftbehälter 90, 92 entsprechend den Richtlinien 98/12/ EG auf.

10

Die erfindungsgemäße Druckluftanlage ermöglicht, auf Druckluftbehälter in den Kreisen 30, 32, 34, 36 und insbesondere im Luftfederkreis 38 zu verzichten. Es ist z.B. zulässig, andere Druckluftverbraucherkreise aus den Betriebs-  
15 bremskreisen (Kreise 26 und 28) zu versorgen, wenn die Bremsfunktion oder Bremswirkung der Betriebsbremskreise 26 und 28 nicht beeinträchtigt wird.

Der Kompressor 7 wird von der Kompressorsteuerung 8 mechanisch (pneumatisch) über eine Leitung 40' gesteuert. Die  
20 Kompressor - Steuerung 8 umfasst ein durch die elektronische Steuereinheit 84 schaltbares Magnetventil 94 mit kleiner Nennweite, das im stromlosen Grundzustand, wie dargestellt, entlüftet ist, wodurch der Kompressor 7 eingeschaltet ist. Wenn der Kompressor 7 ausgeschaltet werden soll, weil beispielsweise sämtliche Verbraucherkreise mit Druckluft aufgefüllt sind, schaltet die Steuereinheit 84 das Magnetventil 94 um, so dass der druckbetätigbare Kompressor über die Leitung 40' ausgeschaltet wird. Wird das Magnet-  
25 ventil 94, weil beispielsweise ein Verbraucherkreis Druckluft benötigt, stromlos geschaltet, wird das Magnetventil 94 wieder in den in der Zeichnung dargestellten Grund-

zustand geschaltet, wodurch die Leitung 40' entlüftet wird, so dass der Kompressor 7 eingeschaltet wird.

Der Lufttrocknerteil 10 umfasst ein Magnetventil 100 mit kleiner Nennweite, dessen Eingang 102 mit der Verteilerleitung 14 verbunden ist und über dessen Ausgang 104 ein Abschaltventil 106 pneumatisch geschaltet wird, das mit der Versorgungsleitung 40 des Kompressors 7 verbunden ist und zum Entlüften des Lufttrockners dient.

10

Wenn das Magnetventil 100 durchgeschaltet ist, fördert der Kompressor 7 nicht mehr in die Verbraucherkreise, sondern über das Ventil 106 ins Freie. Gleichzeitig strömt trockene Luft aus der Verteilerleitung 14 (aus den Behältern 90, 92 der Betriebsbremskreise) über das Magnetventil 100 über eine Drossel 108 und ein Rückschlagventil 110 durch den Lufttrockner 44 zur Regeneration seines Trockenmittels und weiter über den Filter 42 und das Ventil 106 ins Freie.

20

Das Bezugszeichen 112 bezeichnet ein Überdruckventil.

Die Magnetventile 16, 18, 20, 22, 24 werden von der Steuereinheit 84 gesteuert, wobei die Magnetventile 16 bis 22 der Verbraucherkreise 26 bis 34 im stromlosen Grundzustand offen sind, während das Magnetventil 24 des Luftfederkreises 38 im stromlosen Grundzustand geschlossen ist. Es können auch vorgesteuerte Magnetventile eingesetzt werden. Der Druck in den Kreisen wird unmittelbar an den Magnetventilen überwacht durch die Drucksensoren 72, 74, 76, 78, 80. Der Luftfederkreis 38 wird durch eine Steuereinrichtung 120 elektronisch gesteuert (auch als ECAS be-

30

kannt), die über eine Datenleitung 122 mit der elektronischen Steuereinheit 84 verbunden ist.

Sollte in einem Verbraucherkreis, beispielsweise im Kreis 30 (Anhängerbremskreis) der Druck absinken, erfolgt die Druckluftversorgung durch die Betriebsbremskreise über die offenen Magnetventile mit, wobei der Druck in den Nebenverbraucherkreisen 30 bis 36 durch den Druckbegrenzer 70 auf ein niedrigeres Niveau, beispielsweise 8,5 bar, als das Druckniveau, beispielsweise 10,5 bar, der Betriebsbremskreise 26 und 28 eingestellt wird. Der Luftfederkreis 38 ist durch das Magnetventil 24 abgesperrt und steht somit nicht mit den übrigen Kreisen in Verbindung. Er weist häufig ein höheres Druckniveau, beispielsweise 12,5 bar auf.

15

Wenn man auf den Behälter im Luftfederungskreis 38, wie oben beschrieben, verzichtet, was durch die spezielle beschriebene Anordnung und Ausbildung der Magnetventile ermöglicht wird, hat man nur die Behältervolumina der Betriebsbremskreise und ein kleines Totvolumen bis zu den Verbraucherkreisen. Wenn bei einem Luftfederkreis ohne Druckluftbehälter eine kleine Leckage auftritt, müsste normalerweise über das Magnetventil 24 häufig geregelt werden. Der entsprechende Regelalgorithmus ist wegen der großen Nennweite des Magnetventils 24 sehr kompliziert, so dass man das Magnetventil nur dann öffnen möchte, wenn der Luftfederkreis wirklich Druckluft benötigt. Dann kann auf die oben beschriebene Regelung des Druckes verzichtet werden.

Die über die Datenleitung 122 mit der elektronischen Steuereinheit 84 verbundene Steuereinrichtung 120 schickt bei Druckluftbedarf, beispielsweise infolge einer Niveauregelungsfunktion, ein Druckluft-Anforderungssignal über



die Datenleitung an die elektronische Steuereinheit 84. Diese prüft, ob die Drücke (bzw. Luftmenge, Luftmasse oder Energie) in den Bremskreisen 26 und 28 den vorgeschriebenen Sollwerten entsprechen. Ist dies der Fall, schaltet die

5 Steuereinheit 84 das Magnetventil 24 aus der geschlossenen Grundstellung in die offene Stellung, wodurch eine Verbindung über die normal offenen Magnetventile 16, 18 mit den Behältern 90, 92 der Betriebsbremskreise hergestellt wird. Der Luftfederungskreis 38 wird dann aus den Druckluftbehäl-

10 tern 90, 92 der Bremskreise 26, 28 über deren offene Magnetventile 16, 18 befüllt. Sinkt der durch die Drucksensoren 72, 74 gemessene Druck in den Bremskreisen unter den vorgeschriebenen Wert, wird dies von der elektronischen Steuereinheit 84 erkannt, die daraufhin das Magnetventil 24

15 des Luftfederkreises 38 schließt und den Kompressor 7 über die Kompressor-Steuereinrichtung 8 durch Umschaltung des Magnetventils 94 einschaltet. Der Kompressor fördert in die Bremskreise. Wenn der Solldruck in den Bremskreisen wieder erreicht ist, schaltet die elektronische Steuereinheit 84

20 das Magnetventil 24 des Luftfederkreises 38 wieder in die Offenstellung, so dass der Luftfederkreis weiter durch die Bremskreise bzw. deren Druckluftbehälter 90, 92 aufgefüllt wird. Dieses zyklische Auffüllen durch die Bremskreise wird solange fortgesetzt, bis der Solldruck im Luftfederkreis 38

25 erreicht ist. Das Druckluftanforderungssignal fällt ab und das Magnetventil 24 wird wieder geschlossen und die Bremskreise werden wieder aufgefüllt. Danach wird das Magnetventil 94 zur Ausschaltung des Kompressors 7 wieder in den belüfteten Grundzustand geschaltet zur Belüftung der Leitung

30 40'.

Der Kompressor fördert normalerweise nur in die Bremskreise 26, 28. Er kann auch - falls erforderlich - in den

Luftfederkreis fördern, wobei dann in Abhängigkeit vom Luftdruck in de Bremskreisen die Magnetventile 16, 18 der Bremskreise geschlossen werden können.

Die Magnetventile 20 und 22 der Nebenverbraucherkreise  
5 bleiben offen, da der Druck in den zugeordneten Verbraucherkreisen 30-36 durch den Druckbegrenzer 70 begrenzt wird.

Der Luftfederkreis 38 hat, wie oben schon erwähnt, in  
10 der Regel ein höheres Druckniveau als die anderen Kreise; er braucht aber relativ selten Druck und ist daher erfindungsgemäß stromlos geschlossen. Er benötigt auch nicht innerhalb sehr kurzer Zeit (msec oder Bruchteilen von Sekunden) bei Bedarf seine Druckluft, so dass man eine gewisse  
15 Totzeit in Kauf nehmen kann für die Kommunikation mit der elektronischen Steuereinheit 84 ; der Luftfederkreis ist daher normal geschlossen. Die Kreise 30 bis 36 werden aus den Behältern 90 und 92 der Betriebsbremskreise 26 und 28 versorgt ,so dass während der normalen Fahrt deren Ventile  
20 16, 18, 20, und 22 stromlos offen sind.

Anstelle des Druckes können auch andere Zustandsgrößen, wie Luftmenge, Luftmasse und Energie in den Verbraucherkreisen und der Verteilerleitung überwacht werden.

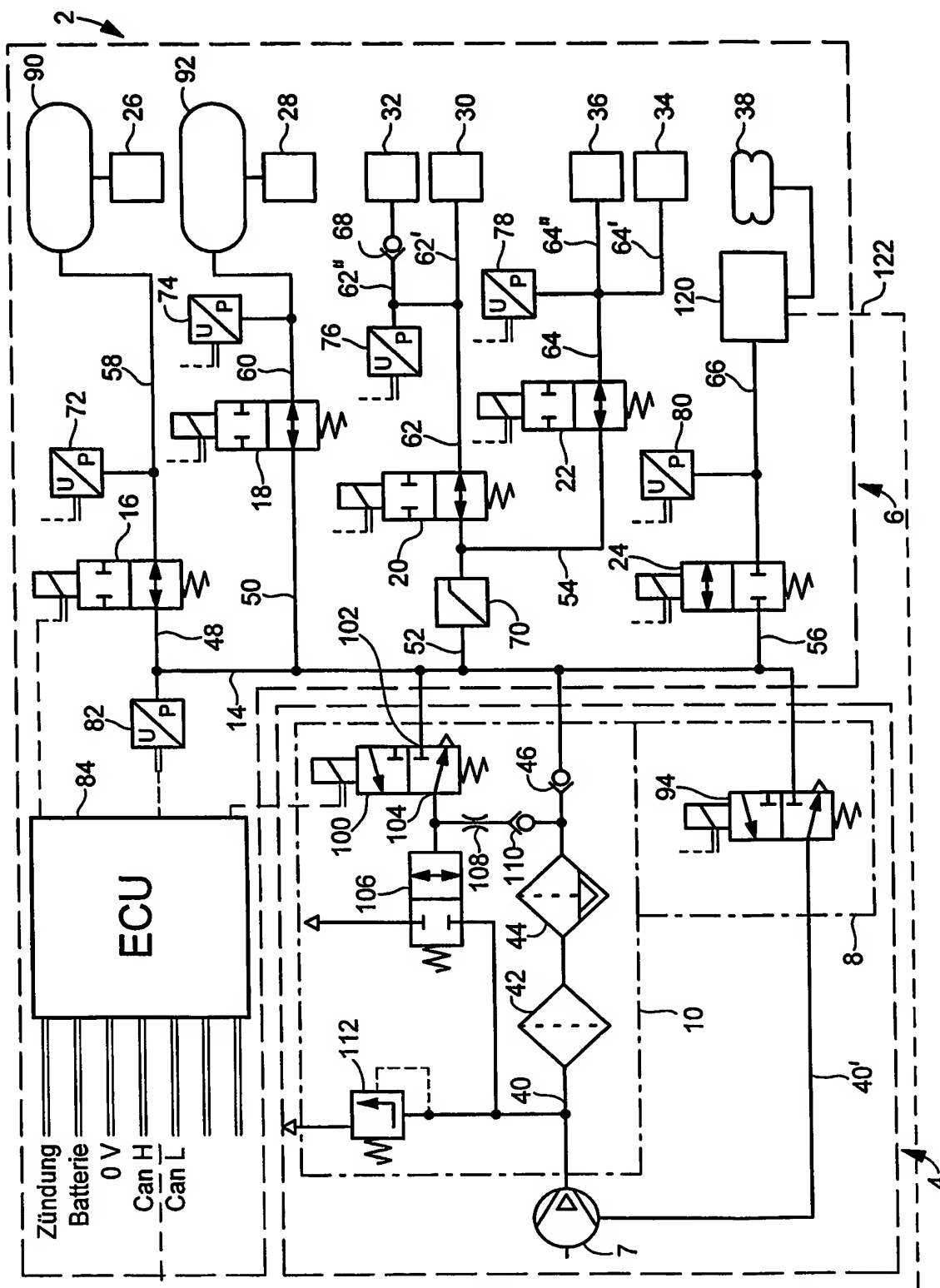
**P a t e n t a n s p r ü c h e**

1. Elektronische Druckluftanlage für Fahrzeuge mit einem  
5 einen Kompressor aufweisenden Druckluftversorgungsteil  
und einem Druckluftverbraucherteil mit mehreren Druck-  
luftfverbraucherkreisen und Druckluftbehälter aufwei-  
senden Betriebsbremskreisen, die über elektrisch be-  
tätigbare Ventile mit Druckluft versorgt werden, wobei  
10 der Druck zumindest in den Betriebsbremskreisen durch  
Sensoren überwacht wird, deren elektrische Signale von  
einer elektronischen Steuereinheit ausgewertet werden,  
die die elektrisch betätigbaren Ventile steuert, da-  
durch gekennzeichnet, dass das elektrisch betätigbare  
15 Ventil (24) des Druckluftverbraucherkreises (38), der  
ohne Druckluftbehälter ausgebildet ist, im stromlosen  
Grundzustand geschlossen ist und bei Druckluftbedarf  
des Druckluftverbraucherkreises (38) durch die elektro-  
nische Steuereinheit (84) in die Offenstellung schalt-  
20 bar ist zur Herstellung einer Verbindung mit den Be-  
triebsbremskreisen (26, 28) bzw. mit deren Druckluft-  
behältern (90, 92) und/oder dem Druckluftversorgungs-  
teil (4).
- 25 2. Druckluftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
net, dass der Druckluftverbraucherkreis (38) ein Luft-  
federkreis ist.
3. Druckluftanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-  
30 net, dass die Steuereinheit (84) das elektrisch be-  
tätigbare Ventil (24) des Druckluftverbraucherkreises  
(38) schließt, wenn eine Zustandsgröße (Druck, Luftmen-  
ge, Luftmasse, Energie) in den Bremskreisen (26, 28)

unter einen vorgeschriebenen Wert fällt, den Kompressor (7) zum Wiederauffüllen der Bremskreise einschaltet und das elektrisch betätigbare Ventil (24) wieder öffnet, wenn der Sollwert der Zustandsgröße in den Bremskreisen wieder erreicht ist, wobei dieser Vorgang so lange wiederholt wird, bis der Druckluftverbraucherkreis (38) wieder befüllt und der vorgeschriebene Sollwert der Zustandsgröße in den Bremskreisen eingestellt ist, und dass danach das Magnetventil (24) wieder in den geschlossenen Grundzustand geschaltet und der Kompressor wieder ausgeschaltet wird.

4. Druckluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrisch betätigbaren Ventile (16, 18, 20, 22, 24) Magnetventile sind.
5. Druckluftanlage nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druckluftverbraucherkreis (38) durch eine elektronische Steuereinrichtung (120) gesteuert wird, die über eine Datenleitung (122) mit der elektronischen Steuereinheit (84) kommuniziert.
6. Druckluftanlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Druckluftbedarf über die Datenleitung (122) der Steuereinrichtung (120) mitgeteilt wird.
7. Druckluftanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Druckluftverbraucherkreise wenigstens einen ohne Druckluftbehälter ausgebildeten Nebenverbraucherkreis (30, 32, 34, 36) aufweisen.

8. Druckluftanlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckniveau in den Nebenverbraucherkreisen (30, 32, 34, 36) kleiner ist als das Druckniveau in den Betriebsbremskreisen (26, 28).
- 5
9. Druckluftanlage nach einem der Ansprüche 1, 2, 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Druckniveau im Druckluftverbraucherkreis (38) größer ist als das Druckniveau in den Betriebsbremskreisen (26, 28) und den Nebenverbraucherkreisen (30-36).
- 10
10. Druckluftanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass den Magnetventilen (20, 22) der Nebenverbraucherkreise (30, 32, 34, 36) ein Druckbegrenzungsventil (70) vorgeschaltet ist.
- 15
11. Druckluftanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Magnetventil (24) des Luftfederkreises (38) und die Magnetventile (16, 18, 20, 22) der weiteren Druckluftverbraucherkreise (26-36) an eine gemeinsame Druckluftverteilerleitung (14) angeschlossen sind, an die eine mit dem Kompressor (7) verbundene Druckluftversorgungsleitung (40) angeschlossen ist.
- 20
- 25
12. Druckluftanlage nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Druckluftversorgungsleitung (40) ein Lufttrockner (44) und ein Rückschlagventil (46) angeordnet sind.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/007650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B60T17/02 B60G17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B60T B60G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 98/47751 A (WABCO AUTOMOTIVE UK ; BECK ANDREW HOWARD (GB)) 29 October 1998 (1998-10-29) cited in the application page 10; figure 1	1,2,4-12
Y	DE 195 15 895 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31 October 1996 (1996-10-31) columns 10,5-30; figure 3	1,2,4-12
A	DE 100 04 091 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 9 August 2001 (2001-08-09) the whole document	1-12
A	DE 29 50 904 A (GRAUBREMSE GMBH) 25 June 1981 (1981-06-25) the whole document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 September 2004

Date of mailing of the international search report

12/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, W

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2004/007650

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9847751	A	29-10-1998	BR 9809290 A	04-07-2000
			DE 69806374 D1	08-08-2002
			DE 69806374 T2	03-04-2003
			DE 977682 T1	17-08-2000
			EP 1004495 A2	31-05-2000
			EP 0977682 A1	09-02-2000
			WO 9847751 A1	29-10-1998
			JP 3441738 B2	02-09-2003
			JP 2000513674 T	17-10-2000
			JP 2003146200 A	21-05-2003
			US 6276761 B1	21-08-2001
DE 19515895	A	31-10-1996	DE 19515895 A1	31-10-1996
			CN 1181043 A ,B	06-05-1998
			WO 9634785 A1	07-11-1996
			DE 59601057 D1	04-02-1999
			EP 0827470 A1	11-03-1998
			JP 11504294 T	20-04-1999
			US 6089831 A	18-07-2000
DE 10004091	A	09-08-2001	DE 10004091 A1	09-08-2001
			EP 1122140 A1	08-08-2001
DE 2950904	A	25-06-1981	DE 2950904 A1	25-06-1981
			EP 0031082 A1	01-07-1981

Best Available Copy



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/007650

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B60T17/02 B60G17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B60T B60G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 98/47751 A (WABCO AUTOMOTIVE UK ; BECK ANDREW HOWARD (GB)) 29. Oktober 1998 (1998-10-29) in der Anmeldung erwähnt Seite 10; Abbildung 1	1,2,4-12
Y	DE 195 15 895 A (BOSCH GMBH ROBERT) 31. Oktober 1996 (1996-10-31) Spalten 10,5-30; Abbildung 3	1,2,4-12
A	DE 100 04 091 A (KNORR BREMSE SYSTEME) 9. August 2001 (2001-08-09) das ganze Dokument	1-12
A	DE 29 50 904 A (GRAUBREMSE GMBH) 25. Juni 1981 (1981-06-25) das ganze Dokument	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. September 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/10/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Dekker, W

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/007650

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9847751	A	29-10-1998	BR 9809290 A	04-07-2000
			DE 69806374 D1	08-08-2002
			DE 69806374 T2	03-04-2003
			DE 977682 T1	17-08-2000
			EP 1004495 A2	31-05-2000
			EP 0977682 A1	09-02-2000
			WO 9847751 A1	29-10-1998
			JP 3441738 B2	02-09-2003
			JP 2000513674 T	17-10-2000
			JP 2003146200 A	21-05-2003
			US 6276761 B1	21-08-2001
DE 19515895	A	31-10-1996	DE 19515895 A1	31-10-1996
			CN 1181043 A , B	06-05-1998
			WO 9634785 A1	07-11-1996
			DE 59601057 D1	04-02-1999
			EP 0827470 A1	11-03-1998
			JP 11504294 T	20-04-1999
			US 6089831 A	18-07-2000
DE 10004091	A	09-08-2001	DE 10004091 A1	09-08-2001
			EP 1122140 A1	08-08-2001
DE 2950904	A	25-06-1981	DE 2950904 A1	25-06-1981
			EP 0031082 A1	01-07-1981

Best Available Copy